

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 3 年 5 月 2 2 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 3 - 1 4 5 1 0 8

[Int. Cl. 8: G. 01 C 11/00]:

[ J P 2 0 0 3 - 1 4 5 1 0 8 ]

願 人

Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 5 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫

【書類名】 特許願

【整理番号】 EPS0744

【提出日】 平成15年 5月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 7/02  
G03B 21/00  
G03B 21/06

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 藤澤 尚平

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079083

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 實三

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100094075

【弁理士】

【氏名又は名称】 中山 寛二

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100106390

【弁理士】

【氏名又は名称】 石崎 剛

【電話番号】 03(3393)7800

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 021924**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光源装置及びプロジェクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、この楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置であって、前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングを備え、かつ前記平行化レンズがレンズ固定部を有するレンズ位置決め部材により前記ランプハウジングに対して位置調整された状態で固定されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光源装置において、  
レンズ固定部が平行化レンズを熱カシメにより固定していることを特徴とする光源装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の光源装置において、  
レンズ固定部に平行化レンズが接着剤により固定されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 の何れかに記載の光源装置において、  
前記平行化レンズが、該平行化レンズの光軸方向と垂直方向を位置調整された状態で固定されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 5】 請求項 1 または請求項 3 に記載の光源装置において、  
前記平行化レンズが、該平行化レンズの光軸方向と垂直方向、及び光軸方向を位置調整された状態で固定されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 5 の何れかに記載の光源装置において、  
前記レンズ位置決め部材が前記ランプハウジングと一体化して形成されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 7】 光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投写するプロジェクタであって、

請求項 1 ないし請求項 6 の何れかに記載の光源装置を備えていることを特徴とするプロジェクタ。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、この発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタ、及びこの楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置、及びこの光源装置を備えたプロジェクタに関する。

**【0002】**

**【背景技術】**

従来より、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調し光学像を拡大投写するプロジェクタが利用されており、このようなプロジェクタは、パーソナルコンピュータとともに、会議等でのプレゼンテーションに利用される。また、近年、家庭において大画面で映画等を見たいというニーズに応じて、ホームシアター用途にこのようなプロジェクタが利用される。

かかるプロジェクタに用いられる光源装置としては、一般に、メタルハライドランプや高圧水銀ランプ等の放電型発光管、及びリフレクタをランプハウジング等に収納し、リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズを備えた構成のものが知られている。

**【0003】**

一方、近年のプロジェクタにおける光源装置は、その小型化や高精度化等と相俟って、レンズユニットの組み立てにおいて、より高い精度でのレンズ枠体へのレンズの固定が要求されている。そして、レンズの軸芯とレンズ枠体の軸芯をできるだけ一致させて固定し、内蔵されるランプの第二次焦点のずれによって生じる照度の低下を防止することが、レンズユニットの光学的性能を向上させるために必要とされている。

**【0004】**

このようなレンズ枠体へレンズを固定する手段を具備する光源装置としては、例えば、光源装置（光学レンズユニット）の組み立てにおいて、熱可塑性樹脂で構成されるレンズ枠体に対してレンズを保持ないし固定させる技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。

この技術により得られる光源装置は、レンズ枠体を不動状態に保持する固定型と、発熱部に対して当接及び離間することで爪部を熱溶融させる熱を受けとる加熱部を備え、かつレンズの軸芯線に沿うように移動される可動体とを備えており、レンズのレンズ面縁部を保持し、爪部をレンズの軸芯の中心線方向へ移動するように熱溶融させる3箇所の形状部を加熱面に略等間隔に形成されているものであり、レンズとレンズ枠体の間における軸芯のずれの発生を防止して、レンズ同軸度等の要求精度を満足できる構成となっている。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開2000-28887号公報（〔請求項15〕、図1）

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記特許文献1に記載された光源装置（光学レンズユニット）は、レンズを固定する手段が面倒な上、必要とされる部品の形状も複雑であるため、作業性が悪く製造コストが高くなってしまいう問題が生じていた。また、内蔵されるランプの二次焦点のずれを高精度で制御するには、レンズの光軸方向と、光軸方向と垂直方向を同時に位置決め調整して固定することが望ましいところ、当該文献に記載された従来の光源装置ではかかる調整や固定が困難であるという問題もあった。

#### 【0007】

本発明の目的は、前記の課題に鑑みてなされたものであり、必要とされる部品の点数も少なく、またかかる部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段でレンズが固定されるため作業性も良好であるとともに、内蔵されるランプの二次焦点のずれが生じることがなくランプの照度の低下を防止することが可能となる光源装置、及び当該光源装置を利用したプロジェクタを提供することにある。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の光源装置は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、この楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置であって、前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングを備え、かつ前記平行化レンズがレンズ固定部を有するレンズ位置決め部材により前記ランプハウジングに対して位置調整された状態で固定されていることを特徴とする。

## 【0009】

ここで、発光管としては、高輝度発光する種々の発光管を採用することができ、例えば、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ等を採用することができる。

また、楕円リフレクタは、楕円面状の反射面を有する楕円リフレクタであり、当該リフレクタの反射面は、可視光線を反射し、赤外線を透過するいわゆるコールドミラーであるのが好ましい。

平行化レンズは、前記した楕円リフレクタにより収束された光を平行化するものであり、例えば、平行化凹レンズ等を採用することができる。

ランプハウジングは、前記した楕円リフレクタの光軸方向の位置決めを行うものであり、例えば、合成樹脂、金属、セラミックス等の種々の材料を用いて形成することができる。

## 【0010】

そして、本発明にあつては、かかる平行化レンズが、レンズ固定部を有するレンズ位置決め部材により、前記したランプハウジングに対して位置調整されて固定されていることを特徴とする。

このレンズ位置決め部材は、平行化レンズを位置決めして固定するレンズ固定部を有するものであり、前記したランプハウジングと同様に、例えば、合成樹脂、金属、セラミックス等の種々の材料を用いてランプハウジングと一体に形成することができる。また、レンズ位置決め部材に形成されているレンズ固定部は、円筒状部分から構成されることが好ましく、かかる円筒状部分に対して、楕円リ

フレクタの収束光を平行化する平行化レンズが装着される。

#### 【0011】

この本発明によれば、楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングに対して、平行化レンズがレンズ固定部をレンズ位置決め部材により位置調整されて固定されているため、ランプの光軸方向と平行化レンズの光軸方向とが一致されて固定されることになり、ランプの光軸とレンズの軸芯のずれや、内蔵されるランプの二次焦点のずれが生じることがなくランプの照度の低下を防止することが可能な光源装置の提供が可能となる。

また、必要とされる部品の点数も少なく、かかる部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段でレンズを固定することができるため、作業性も良好である。

#### 【0012】

本発明では、レンズ固定部が平行化レンズを熱カシメにより固定していることが好ましい。

この本発明によれば、レンズ固定部が平行化レンズを熱カシメにより固定されることにより、レンズ固定部に対する平行化レンズのガタ付きを抑制でき、その結果、レンズ軸心のずれも起こりにくくなり、位置調整された平行化レンズの固定を高精度で行うことが可能となる。

また、レンズ固定部に熱カシメ部を設け、かかる熱カシメ部を熱カシメ機等によって、平行化レンズに対して熱カシメして加熱圧着するという簡便な作業により、平行化レンズの固定が施されることになるため、製造設備や製造工程の簡略化を図ることができる。

#### 【0013】

本発明では、レンズ固定部に平行化レンズの側面部が接着剤により固定されていることが好ましい。

この本発明によれば、レンズ固定部に平行化レンズの側面部等が接着剤により固定されることにより、前記の熱カシメによる固定の場合と同様に、レンズ固定部の内面部と平行化レンズとの間の隙間（クリアランス）の発生や、レンズ固定部に対する平行化レンズのガタ付きを抑制でき、その結果、レンズ軸心のずれも起こりにくくなり、位置調整された平行化レンズの固定を高精度で行うことが可



能となる。

また、本発明は、レンズ固定部の材料について、金属材料やセラミックス等、前記の熱カシメの実施が不可能な材料で形成されている場合であっても実施可能であるため、レンズ固定部がかかる材料により形成されている場合には最適な手段である。

更には、接着剤の注入及び当該接着剤の硬化という簡便な作業により、平行化レンズの固定が施されることになるため、製造設備や製造工程の簡略化も図ることができる。

#### 【0014】

本発明では、平行化レンズが、該平行化レンズの光軸方向と垂直方向に対して位置調整された状態で固定されていることが好ましく、更には、平行化レンズが、該平行化レンズの光軸方向と垂直方向、及び光軸方向を位置調整された状態で固定されていることが特に好ましい。

この本発明によれば、まず、平行化レンズの固定が、平行化レンズと光軸方向の垂直方向に対して位置調整された状態で固定されているため、ランプの光軸とレンズの軸芯との一致をより高精度で行うことが可能となる。

更には、平行化レンズの固定が、平行化レンズの光軸方向と垂直方向に対する位置調整に加えて、光軸方向に対して位置調整された状態で固定されていることとすれば、ランプの光軸とレンズの軸芯との一致をより一層高精度で行うことが可能となる。

#### 【0015】

本発明では、前記レンズ位置決め部材が前記ランプハウジングと一体化して形成されていることが好ましい。

この発明によれば、光源装置を構成する部品の点数を少なくすることができ、組み立ての煩雑さや、部品点数の増加に伴う製造コストの高騰といった問題が起こることもない。

#### 【0016】

本発明のプロジェクタは、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投写するプロジェクタであって、前述した光源装置を

備えていることを特徴とする。

この発明によれば、前述と同様の作用・効果を享受できる。

また、かかる構成からなる光源装置は、小型化がし易いため、プロジェクタ自体の小型化を促進することができる。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1には、本発明の第1実施形態に係るプロジェクタ1の光学系を表す模式図が示され、このプロジェクタ1は、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、スクリーン上に拡大投写する光学機器であり、光源装置としての光源ランプユニット10、均一照明光学系20、色分離光学系30、リレー光学系35、光学装置40、及び投写光学系80を備えて構成され、光学系20～35を構成する光学素子は、所定の照明光軸Aが設定されたライトガイド2内に位置決め調整されて収納されている。

#### 【0018】

光源ランプユニット10は、光源ランプ11から放射された光束を一定方向に揃えて射出し、光学装置40を照明するものであり、詳しくは後述するが、光源ランプ11、楕円リフレクタ12、副反射鏡13、及び平行化レンズ（平行化凹レンズ）14を備えている。

そして、光源ランプ11から放射された光束は、楕円リフレクタ12により装置前方側に射出方向を揃えて収束光として射出され、平行化レンズ14によって平行化され、均一照明光学系20に射出される。

#### 【0019】

均一照明光学系20は、光源ランプユニット10から射出された光束を複数の部分光束に分割し、照明領域の面内照度を均一化する光学系であり、第1レンズアレイ21、第2レンズアレイ22、偏光変換素子23、及び重畳レンズ24、及び反射ミラー25を備えている。

第1レンズアレイ21は、光源ランプ11から射出された光束を複数の部分光束に分割する光束分割光学素子としての機能を有し、照明光軸Aと直交する面内

にマトリクス状に配列される複数の小レンズを備えて構成され、各小レンズの輪郭形状は、後述する光学装置 40 を構成する液晶パネル 42 R、42 G、42 B の画像形成領域の形状とほぼ相似形をなすように設定されている。

第 2 レンズアレイ 22 は、重畳レンズ 24 と共に前述した第 1 レンズアレイ 21 により分割された複数の部分光束を集光する光学素子であり、第 1 レンズアレイ 21 と同様に照明光軸 A に直交する面内にマトリクス状に配列される複数の小レンズを備えた構成であるが、集光を目的としているため、各小レンズの輪郭形状が液晶パネル 42 R、42 G、42 B の画像形成領域の形状と対応している必要はない。

#### 【0020】

偏光変換素子 23 は、第 1 レンズアレイ 21 により分割された各部分光束の偏光方向を一方向の直線偏光に揃える偏光変換素子である。

この偏光変換素子 23 は、図示を略したが、照明光軸 A に対して傾斜配置される偏光分離膜及び反射ミラーを交互に配列した構成を具備する。偏光分離膜は、各部分光束に含まれる P 偏光光束及び S 偏光光束のうち、一方の偏光光束を透過し、他方の偏光光束を反射する。反射された他方の偏光光束は、反射ミラーによって曲折され、一方の偏光光束の射出方向、すなわち照明光軸 A に沿った方向に射出される。射出された偏光光束のいずれかは、偏光変換素子 23 の光束射出面に設けられる位相差板によって偏光変換され、すべての偏光光束の偏光方向が揃えられる。このような偏光変換素子 23 を用いることにより、光源ランプ 11 から射出される光束を、一方向の偏光光束に揃えることができるため、光学装置 40 で利用する光源光の利用率を向上することができる。

#### 【0021】

重畳レンズ 24 は、第 1 レンズアレイ 21、第 2 レンズアレイ 22、及び偏光変換素子 23 を経た複数の部分光束を集光して液晶パネル 42 R、42 G、42 B の画像形成領域上に重畳させる光学素子である。この重畳レンズ 24 は、本例では光束透過領域の入射側端面が平面で射出側端面が球面の球面レンズであるが、非球面レンズを用いることも可能である。

この重畳レンズ 24 から射出された光束は、反射ミラー 25 で曲折されて色分

離光学系 30 に射出される。

#### 【0022】

色分離光学系 30 は、2 枚のダイクロイックミラー 31、32 と、反射ミラー 33 とを備え、ダイクロイックミラー 31、32 より均一照明光学系 20 から射出された複数の部分光束を、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色の色光に分離する機能を具備する。

ダイクロイックミラー 31、32 は、基板上に所定の波長領域の光束を反射し、他の波長の光束を透過する波長選択膜が形成された光学素子であり、光路前段に配置されるダイクロイックミラー 31 は、赤色光を透過し、その他の色光を反射するミラーである。光路後段に配置されるダイクロイックミラー 32 は、緑色光を反射し、青色光を透過するミラーである。

#### 【0023】

リレー光学系 35 は、入射側レンズ 36 と、リレーレンズ 38 と、反射ミラー 37、39 とを備え、色分離光学系 30 を構成するダイクロイックミラー 32 を透過した青色光を光学装置 40 まで導く機能を有している。尚、青色光の光路にこのようなリレー光学系 35 が設けられているのは、青色光の光路長が他の色光の光路長よりも長いため、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。本例においては青色光の光路長が長いのでこのような構成とされているが赤色光の光路長を長くする構成も考えられる。

#### 【0024】

前述したダイクロイックミラー 31 により分離された赤色光は、反射ミラー 33 により曲折された後、フィールドレンズ 41 を介して光学装置 40 に供給される。また、ダイクロイックミラー 32 により分離された緑色光は、そのままフィールドレンズ 41 を介して光学装置 40 に供給される。さらに、青色光は、リレー光学系 35 を構成するレンズ 36、38 及び反射ミラー 37、39 により集光、曲折されてフィールドレンズ 41 を介して光学装置 40 に供給される。尚、光学装置 40 の各色光の光路前段に設けられるフィールドレンズ 41 は、第 2 レンズアレイ 22 から射出された各部分光束を、照明光軸に対して並行な光束に変換するために設けられている。

## 【0025】

光学装置40は、入射した光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成するものであり、照明対象となる光変調装置としての液晶パネル42と、色合成光学系としてのクロスダイクロイックプリズム43とを備えて構成される。尚、フィールドレンズ41及び各液晶パネル42R、42G、42Bの間には、入射側偏光板44が介在配置され、図示を略したが、各液晶パネル42R、42G、42B及びクロスダイクロイックプリズム43の間には、射出側偏光板が介在配置され、入射側偏光板44、液晶パネル42R、42G、42B、及び射出側偏光板によって入射する各色光の光変調が行われる。

## 【0026】

液晶パネル42R、42G、42Bは、一对の透明なガラス基板に電気光学物質である液晶を密閉封入したものであり、例えば、ポリシリコンTFTをスイッチング素子として、与えられた画像信号に従って、入射側偏光板44から射出された偏光光束の偏光方向を変調する。この液晶パネル42R、42G、42Bの変調を行う画像形成領域は、矩形状であり、その対角寸法は、例えば0.7インチである。

## 【0027】

クロスダイクロイックプリズム43は、射出側偏光板から射出された各色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成する光学素子である。このクロスダイクロイックプリズム43は、4つの直角プリズムを貼り合わせた平面視略正形状をなし、直角プリズム同士を貼り合わせた界面には、誘電体多層膜が形成されている。略X字状の一方の誘電体多層膜は、赤色光を反射するものであり、他方の誘電体多層膜は、青色光を反射するものであり、これらの誘電体多層膜によって赤色光及び青色光は曲折され、緑色光の進行方向と揃えられることにより、3つの色光が合成される。

そして、クロスダイクロイックプリズム43から射出されたカラー画像は、投写光学系50によって拡大投写され、図示を略したスクリーン上で大画面画像を形成する。

## 【0028】

前述した光源装置としての光源ランプユニット 10 は、前述した光源ランプ 11、楕円リフレクタ 12、副反射鏡 13、及び平行化レンズ（平行化凹レンズ）14 の他、図 2 及び図 3 に示すように、ランプハウジング 15 及びレンズ固定部 17 を有するレンズ位置決め部材を備えて構成される。

発光管としての光源ランプ 11 は、中央部が球状に膨出した石英ガラス管から構成され、中央部分が発光部 111、この発光部 111 の両側に延びる部分が封止部 112 とされる。

#### 【0029】

発光部 111 の内部には、図 2 では図示を略したが、内部に所定距離離間配置される一対のタングステン製の電極と、水銀、希ガス、及び少量のハロゲンが封入されている。

封止部 112 の内部には、発光部 111 の電極と電氣的に接続されるモリブデン製の金属箔が挿入され、ガラス材料等で封止されている。この金属箔には、さらに電極引出線としてのリード線 113 が接続され、このリード線 113 は、光源ランプ 11 の外部まで延出している。

そして、リード線 113 に電圧を印加すると、電極間で放電が生じ、発光部 111 が発光する。

#### 【0030】

楕円リフレクタ 12 は、光源ランプ 11 の封止部 112 が挿通される首状部 121 及びこの首状部 121 から広がる楕円曲面状の反射部 122 を備えたガラス製の一体成形品である。

首状部 121 には、中央に挿入孔 123 が形成されており、この挿入孔 123 の中心に、介在部 124 及びフィン 115 を備える放熱部 114 を介して封止部 112 が配置される。

反射部 122 は、楕円曲面状のガラス面に金属薄膜を蒸着形成して構成され、この反射部 122 の反射面は、可視光を反射して赤外線を透過するコールドミラーとされる。

また、楕円リフレクタ 12 の光源ランプ 11 の光軸方向には、ガラス等で形成された密閉部 125 が配設され、当該リフレクタ 12 が密閉されている。

図3に示すように、前記の光源ランプ11は、この反射部122の内部に配置され、発光部111のうち電極間の発光中心が反射部122の楕円曲面の第1焦点位置L1となるように配置される。

そして、光源ランプ11を点灯すると、図3に示されるように、発光部111から放射された光束は、反射部122の反射面で反射して、楕円曲面の第2焦点位置L2に収束する収束光となる。

#### 【0031】

このような楕円リフレクタ12に光源ランプ11を固定する際には、放熱部114、及び光源ランプ11の封止部112を楕円リフレクタ12の挿入孔123に挿入し、発光部111内の電極間の発光中心が反射部122の楕円曲面の焦点となるように配置し、挿入孔123内部にシリカ・アルミナを主成分とする無機系接着剤が充填され介在部124を形成する。なお、本例においては、前側の封止部112から出たリード線113も挿入孔123を通して外部に露出している。

また、反射部122の光軸方向寸法は、光源ランプ11の長さ寸法よりも短くなっていて、このように楕円リフレクタ12に光源ランプ11を固定すると、光源ランプ11の前方側の封止部112が楕円リフレクタ12の光束射出開口から突出する。

#### 【0032】

副反射鏡13は、光源ランプ11の発光部111の光束射出方向前側略半分を覆う反射部材であり、図示を略したが、その反射面は、発光部111の球面に倣う凹曲面状に形成され、反射面は楕円リフレクタ12と同様にコールドミラーとされている。

この副反射鏡13を発光部111に装着することにより、図3に示すように発光部111の前方側に放射される光束は、この副反射鏡13によって楕円リフレクタ12側に反射し、楕円リフレクタ12の反射部122から射出される。

このように副反射鏡13を用いることにより、発光部111の前方側に放射される光束が後方側に反射されるため、反射部122の楕円曲面が少なくても、発光部111から射出された光束をすべて一定方向に揃えて射出でき、楕円リフレ

クタ 12 の光軸方向寸法を小さくすることができる。

#### 【0033】

ランプハウジング 15 は、図 2 に示すように、断面 L 字状の合成樹脂製の一体成形品であり、水平部 151 及び垂直部 152 を備えている。

水平部 151 は、ライトガイド 2 の壁部と係合し、光源ランプユニット 10 をライトガイド 2 内に隠蔽して光漏れが出ないようにする部分である。また、図示を略したが、この水平部 151 には、光源ランプ 11 を外部電源と電氣的に接続するための端子台が設けられており、この端子台には、光源ランプ 11 のリード線 113 が接続される。

#### 【0034】

垂直部 152 は、楕円リフレクタ 12 の光軸方向の位置決めを行う部分であり、本例では、この垂直部 152 に対して楕円リフレクタ 12 の光束射出開口側先端部分が接着剤等で固定される。この垂直部 152 には、楕円リフレクタ 12 の射出光束を透過させる開口部 153 が形成されている。

このような水平部 151 及び垂直部 152 には、突起 154 が形成されている。この突起 154 は、ライトガイド 2 内に形成された凹部と係合し、係合すると光源ランプ 11 の発光中心がライトガイド 2 の照明光軸 A 上に配置される。

#### 【0035】

また、レンズ位置決め部材 16 は、図 2 においては、前記ランプハウジング 15 と一体化されている実施形態が示されており、ランプハウジング 15 の水平部 151 が延長して形成される平行部 161 と、当該平行部 161 の略先端に対して垂直方向に形成される垂直部 162 と、当該垂直部 162 の先端部 163 に形成されるレンズ固定部 17 とを備えており、前記したランプハウジング 15 と併せて、合成樹脂製の一体成形品からなるものである。

#### 【0036】

レンズ位置決め部材 16 に形成されているレンズ固定部 17 は、前記したレンズ位置決め部材 16 の垂直部 162 の先端部 163 に対して突設された円筒状部分から構成されており、かかる円筒状部分に対して、楕円リフレクタ 12 の収束光を平行化する平行化レンズ 14 が装着されている。



ここで、本実施形態におけるレンズ固定部 17 への平行化レンズの固定は、図 2 に示されるように、平行化レンズ 14 の射出側（図 2 の矢印側）が、レンズ固定部 17 のレンズ射出側に形成された熱カシメ部 171 によって熱カシメされることによって位置決め固定されている。

#### 【0037】

以下、図 2 に示した構成による平行化レンズ 14 のレンズ固定部 17 への固定手段について、図 4 に示した固定装置 50 を用いて説明する。

図 4 に示した固定装置 50 は、主構成として、平行化レンズ 14 を位置決めするアライメント 51 と、熱カシメ機 52 を備えている。

アライメント 51 は、図 4 では、平行化レンズ 14 の光軸方向と垂直な方向に備えられており、内蔵されたエアシリンダにより、先端に設けられたピン 54 を微調整することができ、また、かかるピン 54 を平行化レンズ 14 に対して接触出し入れさせることにより、平行化レンズ 14 の位置調整を行うことができる。

熱カシメ機 52 は、加熱手段であるヒータが内蔵されており、また、下降してレンズ固定部 17 の熱カシメ部 171 を押圧して加熱加圧することにより、かかる熱カシメ部 171 を平行化レンズ 14 に対して熱カシメして、レンズ固定部 17 に平行化レンズ 14 を固定することができる。

また、図 4 に示す固定装置 50 内に配された光源ランプユニット 10 中の平行化レンズ 14 の光軸方向には、CCD (Charged-Coupled Device) カメラ 53 が設置されている。

#### 【0038】

かかる固定装置 50 を用いて、レンズ固定部 17 に対して平行化レンズ 14 を固定するには、以下のようにすればよい。

まず、レンズ固定部 17 に平行化レンズ 14 を嵌め込んだ後、光源ランプ 11 を点灯させると、放射された光速は、楕円リフレクタ 12 を介して収束光として射出されるとともに、平行化レンズ 14 により平行化され、かかる平行化された光束の照度分布を平行化レンズ 14 の光軸方向に設置される CCD カメラ 53 が撮像して画像データ化する。

そして、当該画像データの情報に応じて、アライメント 51 のピン 54 を平行

化レンズ 14 に対して接触させて、照度分布が最適になるように平行化レンズ 14 を、当該平行化レンズ 14 の光軸方向に対して垂直方向に微動させて位置決め調整する。

#### 【0039】

このようにして、平行化レンズ 14 について光軸方向に対する垂直方向の位置決め調整がなされたら、図 4 において光源ランプユニット 10 の上方に位置する熱カシメ機 52 が下降し、レンズ固定部 17 において平行化レンズ 14 の射出側に形成されている熱カシメ部 171 を、熱カシメ機 52 に内蔵されるヒータにより加熱及び加圧することにより熱変形させて圧着させ、熱カシメ部 171 の先端部 172 が平行化レンズ 14 の上に被さり熱カシメすることで、レンズ固定部 17 に平行化レンズ 14 が固定されることになる。

この熱カシメ機 52 の下降、加熱・加圧により熱カシメが行われる状態を模式的に示したのが図 5 であり、平行化レンズ 14 が位置決め調整されたレンズ固定部 17 に対して熱カシメ機 52（レンズ固定部 17 の熱カシメ部 171 を押圧する部分のみ示す）が下降し（図 5（A））、熱カシメ部 171 を加熱・加圧することにより、熱カシメ部 171 の先端部 172 が平行化レンズ 14 の上に被さって熱カシメが施されることにより（図 5（B））、レンズ固定部 17 に平行化レンズ 14 が、ランプハウジング 15 に対して位置決め調整された状態で固定されることになる。

このような光源ランプユニット 10 は、前記したプロジェクタ 1 のライトガイド 2 に収納される。

#### 【0040】

前述のような実施形態（第 1 実施形態）によれば、次のような効果を奏することができる。

（1）楕円リフレクタ 12 の光軸方向を位置決めするランプハウジング 15 に対して、平行化レンズ 14 が、レンズ位置決め部材 16 に設けられたレンズ固定部 17 に対して位置調整されて固定されているため、光源ランプ 11 の光軸方向と平行化レンズ 14 の光軸方向とが一致されて固定されていることになり、ランプの光軸とレンズの軸芯のずれや、内蔵される光源ランプ 11 の二次焦点のずれ

が生じることがなく、かかる光源ランプ 11 の照度の低下を防止することが可能な光源ランプユニット（光源装置）10 の提供が可能となる。

また、必要とされる部品の点数も少なく、また当該部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段で平行化レンズ 14 を固定することができるため作業性も良好なものとなる。

（２）レンズ固定部 17 が平行化レンズ 14 を熱カシメにより固定されることにより、レンズ固定部 17 に対する平行化レンズ 14 のガタ付きを抑制でき、その結果、レンズ軸心のずれも起こりにくくなり、平行化レンズ 14 の固定を高精度で行うことが可能となる。

（３）平行化レンズ 14 の位置調整が、平行化レンズの光軸方向に垂直方向に対してなされているため、光源ランプ 11 の光軸と平行化レンズ 14 の軸芯との一致をより高精度で行うことが可能となる。

（４）レンズ固定部 17 に熱カシメ部 171 を設け、かかる熱カシメ部 171 を熱カシメ機 52 によって、平行化レンズ 14 に対して熱カシメして加熱圧着するという簡便な作業により平行化レンズ 14 の固定が施されることになり、製造設備や製造工程の簡略化を図ることができる。

（５）レンズ位置決め部材 16 がランプハウジング 15 と一体化して形成されているため、光源ランプユニット（光源装置）10 を構成する部品の点数を少なくすることができ、組み立ての煩雑さや、部品点数の増加に伴う製造コストの高騰といった問題が起こることもない。

（６）プロジェクタ 1 に光源ランプユニット 10 を採用することにより、光源部分の小型化を図ることができるため、各光学部品の小型化をも図ることができ、プロジェクタ 1 全体の小型化を図ることができる。

#### 【0041】

#### 〔第 2 実施形態〕

次に、本発明の第 2 実施形態を説明する。なお、以下の説明では、既に説明した部分又は部材と同様な部分等については、同一符号を付して、その説明を省略する。

前記の第 1 実施態様にかかる光源ランプユニット 10 は、ランプハウジング 1

5とレンズ位置決め部材16との関係が、ランプハウジング15の水平部151が延長して形成される平行部161と、当該平行部161の略先端に対して垂直方向に形成される垂直部162と、当該垂直部162の先端部163に形成されるレンズ固定部17とを備え、かかるランプハウジング15とレンズ位置決め部材16の全体が合成樹脂製の一体成形品からなるものであった。

これに対して、第2実施形態にかかる光源ランプユニット10は、レンズ固定部17aとして、図6に示す形状の円筒状部材を、前記したレンズ位置決め部材16の垂直部162の先端部163に接続して形成されているという点で相違する。なお、前記円筒状部材をレンズ位置決め部材16と一体成形することもできる。

#### 【0042】

本実施形態におけるレンズ固定部17aの概要図を図6に示した(図6(A)は斜視図、図6(B)は側面図をそれぞれ示す)。

本実施形態におけるレンズ固定部17aは、円筒状の部材からなり、側面部175には、細長い長方形の孔176が2つ並んだ状態で上下2列に設けられている(合計4つ)。なお、本図では、当該4つの穴をひとまとめにしたものを、レンズ固定部17aの開口部174中心に対して90度周期で合計4箇所設けた態様を示している。

そして、熱カシメを実施する場合においては、図中のX部が切断され、また、Y部を折れ曲がりの支点として、Z部がレンズ固定部17aの内部に入り込ませることにより、熱カシメ部171aが形成される。

#### 【0043】

前記したレンズ固定部17aを用いて、平行化レンズ14を熱カシメにより固定する手段を、図7に示す模式図を用いて説明する。

図7中、図7(A)は、熱カシメ前の状態を示す模式図であり、レンズ固定部17aの内部に平行化レンズ14が嵌め込まれている。また、レンズ固定部17aの左右には、先端部が鋭利な形状の熱カシメ機52a(図5と同様に、レンズ固定部17aを押圧する部分のみ示す)が備えられている。

本図において、平行化レンズ14が位置決め調整されたら、レンズ固定部17

aの左右に備えられた加熱状態の熱カシメ機52aが、図中の矢印方向に近付き、レンズ固定部17aを側面方向から加熱押圧する。

すると、当該熱カシメ機52aの加熱押圧により、図6中のX部が切断されるとともに、同図中のY部が折れ曲がりの支点となり、同図中のZ部（斜線部）が熱カシメ部171aを形成してレンズ固定部17aの内部に入り込み、前記A部が先端部172aとなって平行化レンズ14の上に被さって熱カシメすることで、レンズ固定部17aに平行化レンズ14が位置決め固定されることになる（図7（B））。

#### 【0044】

図6に示すレンズ固定部17aを備えた本実施形態の光源ランプユニット10の断面図を図8に示した。ここで、本実施形態におけるレンズ固定部17aへの平行化レンズ14の固定は、平行化レンズ14の射出側及び入射側が、レンズ固定部17aのレンズ射出側（図6中の細字矢印方向）及び入射側（同太字矢印方向）に形成された熱カシメ部171aによって熱カシメされることによって固定されている点において、前記した第1実施形態（図2）と相違する。

#### 【0045】

図8に示した構成の光源ランプユニット10における、平行化レンズ14のレンズ固定部17aへの固定手段を、図9に示した固定装置60を用いて説明する。

固定装置60は、図4に示した固定装置50と同様に、主構成として、熱カシメ機52a、平行化レンズ14を位置決めするアライメント（図示せず）とが備えられている。また、これも図4に示した固定装置50と同様に、光源ランプユニット10中の平行化レンズ14の光軸方向に対して、CCDカメラ53が設置してある。

本図では、熱カシメ機52aは、前記図7で示した態様と同様に、レンズ固定部17aの左右に備えられている。そして、加熱状態の熱カシメ機が図中の矢印方向から近付き、レンズ固定部17aを側面から加熱押圧することができる。

また、図示しないが、本実施形態におけるアライメントは、レンズ固定部17aの中心に対して90度周期に4箇所配設されており、図4の固定装置50と同

様に、内蔵されたエアシリンダにより、先端に設けられたピンを調整することができ、かかるピンを平行化レンズ 14 に対して接触出し入れさせることにより、平行化レンズ 14 の光源方向と垂直方向、及び光源方向に対する位置調整を行うことができる。

#### 【0046】

図 9 に示した固定装置 60 を用いて、レンズ固定部 17 a に対して平行化レンズ 14 を固定するためには、図 4 の固定装置 50 と同様に、まず、レンズ固定部 17 a に平行化レンズ 14 を嵌め込んだ後、光源ランプ 11 を点灯させ、平行化レンズ 14 によりされた光束の照度分布をかかるレンズ 14 の光軸方向に存在する CCD カメラ 53 が撮像して画像データ化する。

そして、当該画像データの情報に応じて、アライメントのピン（図示しない）を平行化レンズ 14 に対して接触させて、照度分布が最適になるように平行化レンズ 14 を当該レンズ 14 の光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に対して微動させて、位置決め調整する。

#### 【0047】

前記の手段により平行化レンズ 14 の光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に対する位置決め調整がなされたら、レンズ固定部 17 a の左右に位置する熱カシメ機 52 a が近付き、前記した図 7 に示したように、レンズ固定部 17 a において平行化レンズ 14 の射出側及び入射側において、図 6 に示した C 部が熱カシメ部 171 a となるとともに、同図中の A 部（先端部 172 a）が平行化レンズ 14 の上に被さり熱カシメすることで、レンズ固定部 17 a に平行化レンズ 14 が固定されることになる。

#### 【0048】

なお、図 10 は、図 9 に示した固定装置 60 において、CCD カメラ 53 の代わりに積分球 55 を設置した態様を示した図である。

図 10 に示した装置 60 a を用いてレンズ固定部 17 a に対して平行化レンズ 14 を固定するには、例えば、前記した図 6 の固定装置 60 の操作において、照度分布を CCD カメラ 53 により撮像して画像データ化する代わりに、積分球 55 により照度を測定して、得られた測定情報から判断し、照度が最適となるよう

に平行化レンズ 14 を位置決め調整する等の手段をとればよい。

#### 【0049】

前述のような実施形態（第2実施形態）によれば、前述した（1）～（6）の効果に加えて、次のような効果を奏することができる。

（7）平行化レンズ 14 の位置調整が、当該レンズ 14 の光軸方向に垂直方向に対してなされているほか、該平行化レンズ 14 の光軸方向に対してもなされているため、光源ランプ 11 の光軸と平行化レンズ 14 の軸芯との一致をより一層高精度で行うことが可能となる。

#### 【0050】

##### 〔第3実施形態〕

更に、本発明の第3実施形態を説明する。なお、第2実施形態の説明と同様に、既に説明した部材と同様の部分等については、同一符号を付して、その説明を省略する。

前述の第1実施形態及び第2実施形態では、レンズ固定部 17、17a が平行化レンズ 14 を熱カシメにより固定する態様を示したものであった。

これに対して、第3実施形態にかかる光源ランプユニット 10 は、図 11 に示すように、レンズ固定部 17 の内面部 173 に対して平行化レンズ 14 の側面部 141 が接着剤により固定されている点において相違する。

なお、本実施形態では、レンズ位置決め部材 16 とランプハウジング 15 とは、一体化して形成されている。

#### 【0051】

本実施形態において、接着剤は平行化レンズ 14 の側面部 141 とレンズ固定部 17 の内面部 173 との間に存在して接着部 70 を形成し、かかる接着剤が硬化することにより、平行化レンズ 14 とレンズ固定部 17 が固着一体化されるものである。

使用される接着剤及び接着手段としては、特に制限はないが、例えば、必要により融点が 150℃～200℃のシリコン系耐熱紫外線硬化型接着剤を用いて仮固定をした後、融点が 250℃～350℃のシリコン系またはエポキシ系耐熱接着剤を用いて本固定するという接着手段を用いることができる。

## 【0052】

図11に示した構成の光源ランプユニット10において、レンズ固定部17に対して平行化レンズ14を固定するためには、例えば、図9または図10に示したような固定装置を用いて、レンズ固定部17に嵌め込まれた平行化レンズ14を、平行化レンズ14の光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に微動させ位置決め調整した後、平行化レンズ14の側面部141とレンズ固定部17の内面部173に前記接着剤を注入・硬化させることにより接着部70を形成させ、平行化レンズ14とレンズ固定部17を固着一体化すればよい。かかる接着剤の注入手段としては、例えば、レンズ固定部17に注入孔を設けて注入したり、あるいは、レンズ固定部17の内面部173と平行化レンズ14の側面部141との間に注入管を差し込んで接着剤を注入したりする等の各種手段を用いることができる。

## 【0053】

なお、図12は、前記した図11の実施形態において、レンズ位置決め部材16として、熱伝導性を有するカバー部材16aを採用した態様を示したものである。

図12中、カバー部材16aは、ランプハウジング15の垂直部152の開口部153に装着される略円錐状の筒体からなる熱吸収部164と、この熱吸収部164の外側に突設される複数の放熱フィン165と、熱吸収部164の先端に形成されるレンズ固定部17とを備え、金属製の一体成形品として構成されている。

熱吸収部164は、光源ランプ11から放射された輻射熱や、楕円リフレクタ12及びカバー部材16a内の密封空間で対流する空気の熱を吸収する部分であり、その内面は、黒アルマイト処理が施されている。この熱吸収部164の略円錐状の傾斜面は、楕円リフレクタ12による収束光の傾きと並行となるようになっていて、楕円リフレクタ12から射出された光束が熱吸収部164の内面に対してなるべく接しないようになっている。

複数の放熱フィン165は、光源ランプユニット10の光軸に直交する方向に延びる板状体として構成され、各放熱フィン165の間は、冷却空気を充分に通すことのできる隙間が形成されている。



そして、レンズ固定部 17 に平行化レンズ 14 が、前記図 11 に示した実施形態と同様に、平行化レンズ 14 の光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に微動させ位置決め調整した後、平行化レンズ 14 の側面部 141 とレンズ固定部 17 の内面部 173 に、接着剤による接着部 70 が形成されることにより、平行化レンズ 14 とレンズ固定部 17 が固着一体化される。

#### 【0054】

かかる態様における光源ランプ 11 の冷却作用を説明すると、まず、プロジェクタ 1 の電源を入れ、光源ランプ 11 を発光させると、白色光が射出されるとともに、光源ランプ 11 から赤外線及び輻射熱が放射される。この際、プロジェクタ 1 内部の冷却ファンも起動して放熱フィン 165 の冷却を開始する。

光源ランプ 11 の前方側に放射された赤外線は、副反射鏡 13 を透過してカバー部材 16a の熱吸収部 164 で吸収される。また、輻射熱によって加熱された空気は、内部で対流を生じ、加熱空気がカバー部材 16a の熱吸収部 164 の内面側で熱交換を行い、熱が吸収されて冷却される。熱吸収部 164 で吸収された熱は、放熱フィン 165 まで伝導し、冷却ファンからの冷却風との間で熱交換を行って放熱フィン 165 が冷却されることになる。

#### 【0055】

前述のような実施形態（第 3 実施形態）によれば、前述した（1）～（7）の効果（ただし（2）及び（4）を除く）に加えて、次のような効果を奏することができる。

（8）レンズ固定部 17 に平行化レンズ 14 の側面部 141 が接着剤により固定されることにより、レンズ固定部 17 の内面部 173 と平行化レンズ 14 の側面部 141 との間の隙間の発生や、レンズ固定部 17 に対する平行化レンズ 14 のガタ付きを抑制でき、その結果、平行化レンズ 14 の軸心のずれも起こりにくくなり、当該レンズ 14 の固定を高精度で行うことが可能となる。

（9）本実施形態は、レンズ固定部 17 が金属材料やセラミックス等、前記の熱カシメの実施が不可能な材料で形成されている場合であっても実施可能であるため、レンズ固定部 17 がかかる材料により形成されている場合の手段として最適である。

(10) 接着剤の注入及び当該接着剤の硬化という簡便な作業により、平行化レンズ14の固定が施されることになるため、製造設備や製造工程の簡略化も図ることができる。

(11) また、レンズ位置決め部材16として熱伝導性の良好な金属により構成されているカバー部材16aを備えるようにすれば、光源ランプ11で生じた輻射熱を熱吸収部164で吸収し、放熱フィン165から排出することが可能となり、従来のように冷却空気を導入する開口部を楕円リフレクタに形成する必要がなくなる。

#### 【0056】

なお、本発明は、前述の各実施形態に限定されるものではなく、以下に示すような変形をも含むものである。

例えば、前記実施形態では、光源ランプ11として発光部111の内部に水銀を封入した高圧水銀ランプを採用していたが、これに限らず、メタルハライドランプに本発明を採用してもよい。

#### 【0057】

前記実施形態では、液晶パネル42R、42G、42Bを備えたプロジェクタ1に本発明の光源装置となる光源ランプユニット10を採用していたが、これに限らず、マイクロミラーを用いた光変調装置を備えたプロジェクタについて本発明の光源装置を採用してもよい。

#### 【0058】

前記実施形態では、光源ランプ11に副反射鏡13が設けられた光源ランプユニット10に本発明を採用していたが、これに限られず、副反射鏡のない光源ランプを備えた光源装置に本発明を採用してもよい。

その他、本発明の実施における具体的な構造及び形状等は、本発明の目的を達成できる範囲で他の構造等としてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係るプロジェクタの光学系の構造を表す模式図。

【図2】 前記実施形態における光源装置の構造を表す断面図。

【図 3】 前記実施形態における光源装置の光束射出の作用を説明するための模式図。

【図 4】 前記実施形態において、熱カシメを行う固定装置を示す概略図。

【図 5】 前記実施形態において、熱カシメを行う手順を示した模式図。

【図 6】 本発明の第 2 実施形態を構成するレンズ固定部の概略図

【図 7】 前記実施形態において、熱カシメを行う手順を示した模式図。

【図 8】 前期実施形態に係る光源装置の構造を表す断面図。

【図 9】 前記実施形態において熱カシメを行う固定装置を示す概略図。

【図 1 0】 図 9 の他の態様を示す概略図。

【図 1 1】 本発明の第 3 実施形態に係る光源装置の構造を示す断面図。

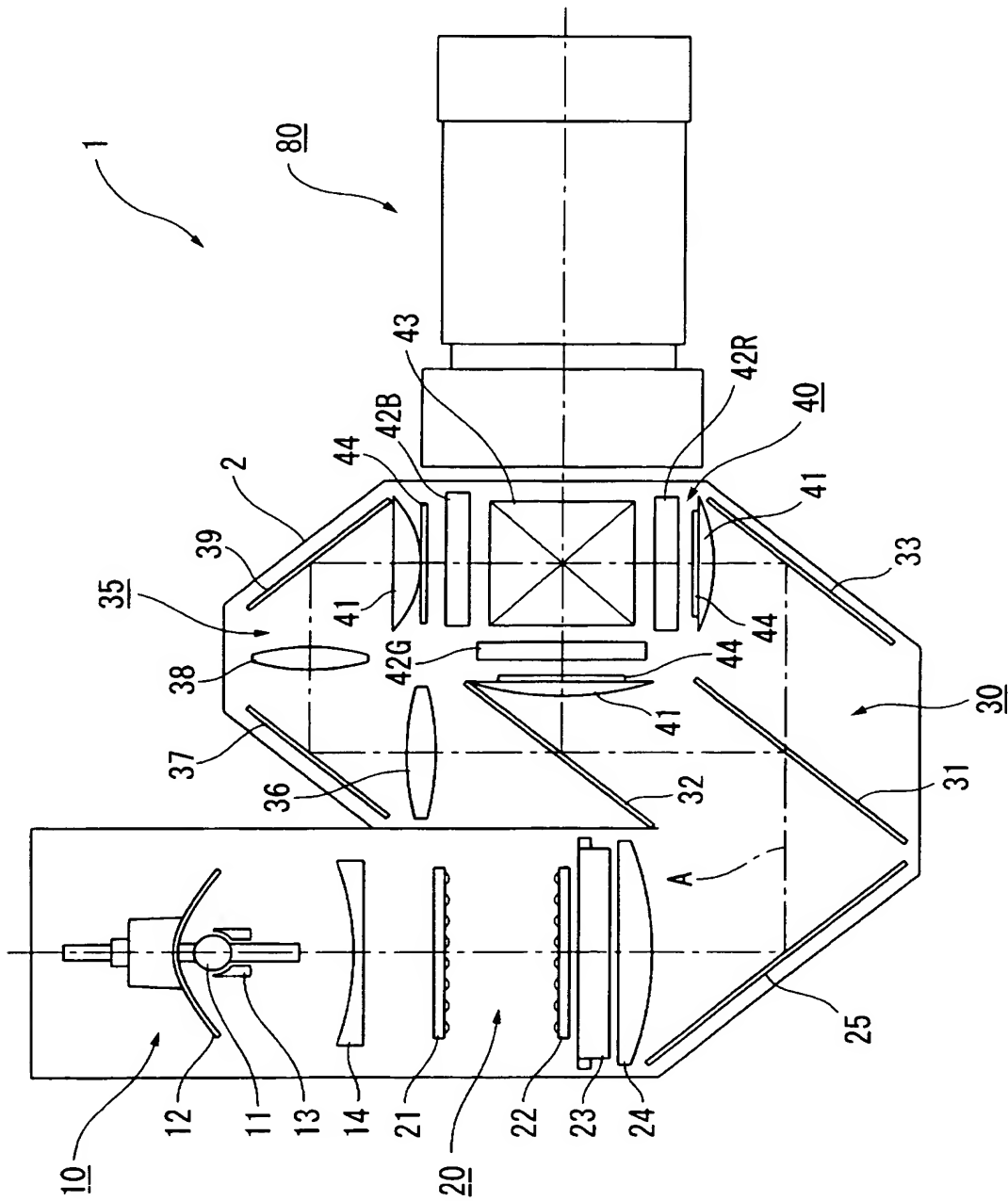
【図 1 2】 前記実施形態の他の態様に係る光源装置の構造を示す断面図。

【符号の説明】

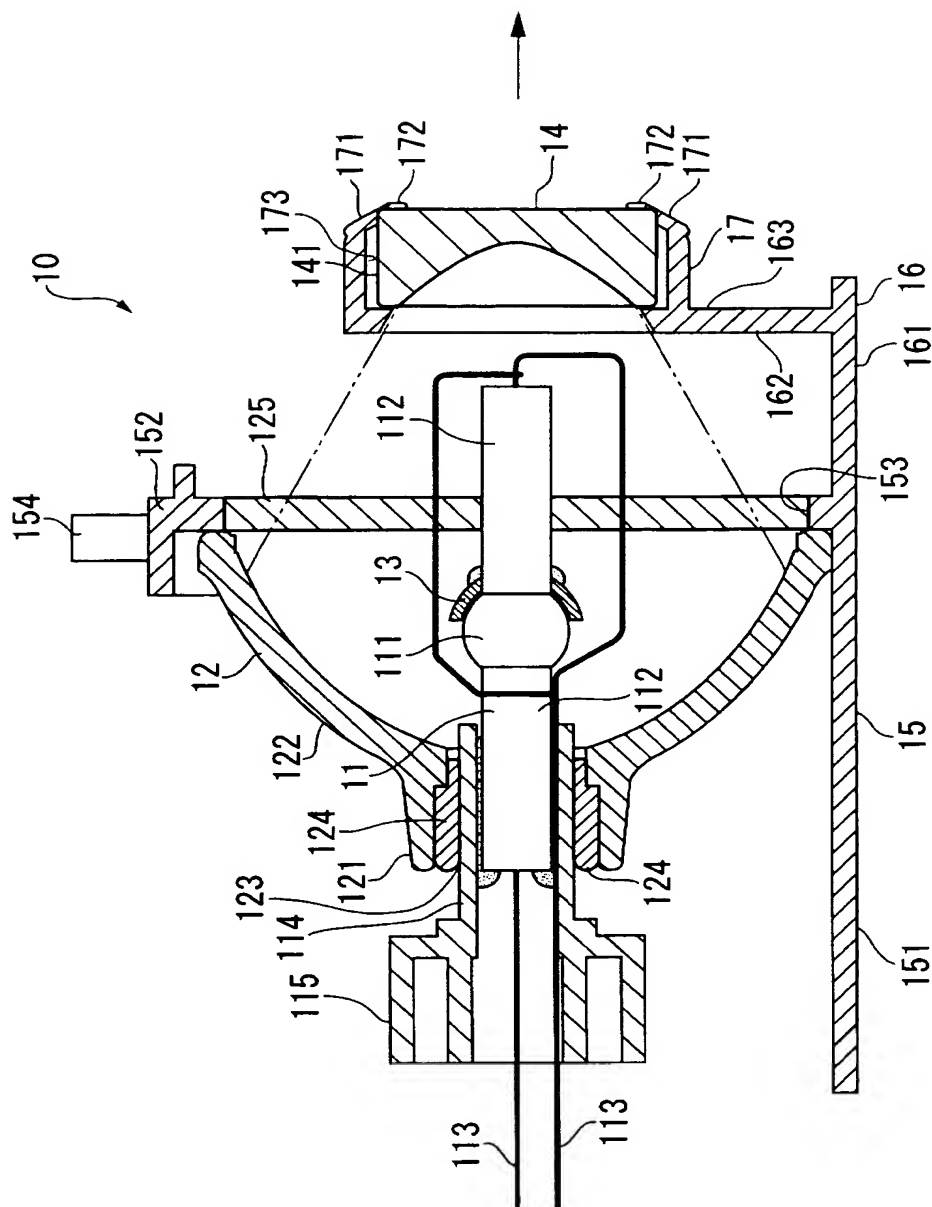
1…プロジェクタ、1 0、6 0…光源ランプユニット（光源装置） 1 1…光源ランプ（発光管）、1 2…楕円リフレクタ、1 3…副反射鏡、1 4…平行化レンズ（平行化凹レンズ）、1 5…ランプハウジング、1 6…レンズ位置決め部材、1 6 a…カバー部材、1 7…レンズ固定部、5 0、6 0…固定装置、5 1…アライメント、5 2、5 2 a…熱カシメ部、7 0…接着部、1 1 1…発光部、1 1 2…封止部、1 1 3…リード線（電極引出線）、1 7 1、1 7 1 a…熱カシメ部、1 7 2、1 7 2 a…先端部

【書類名】 図面

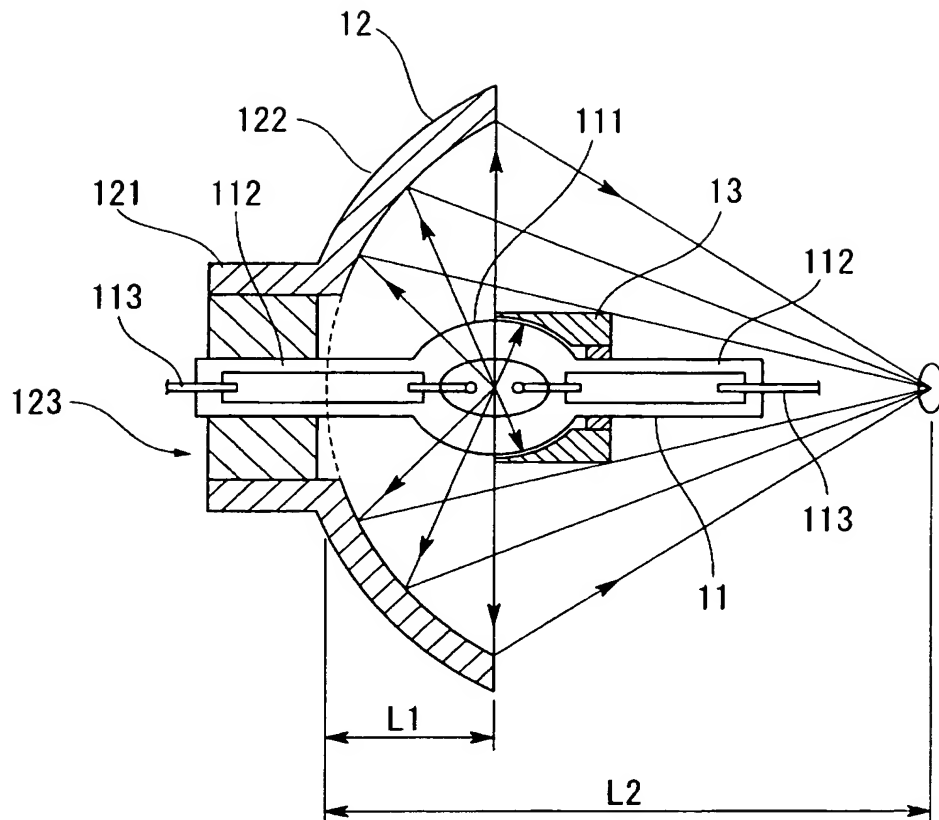
【図 1】



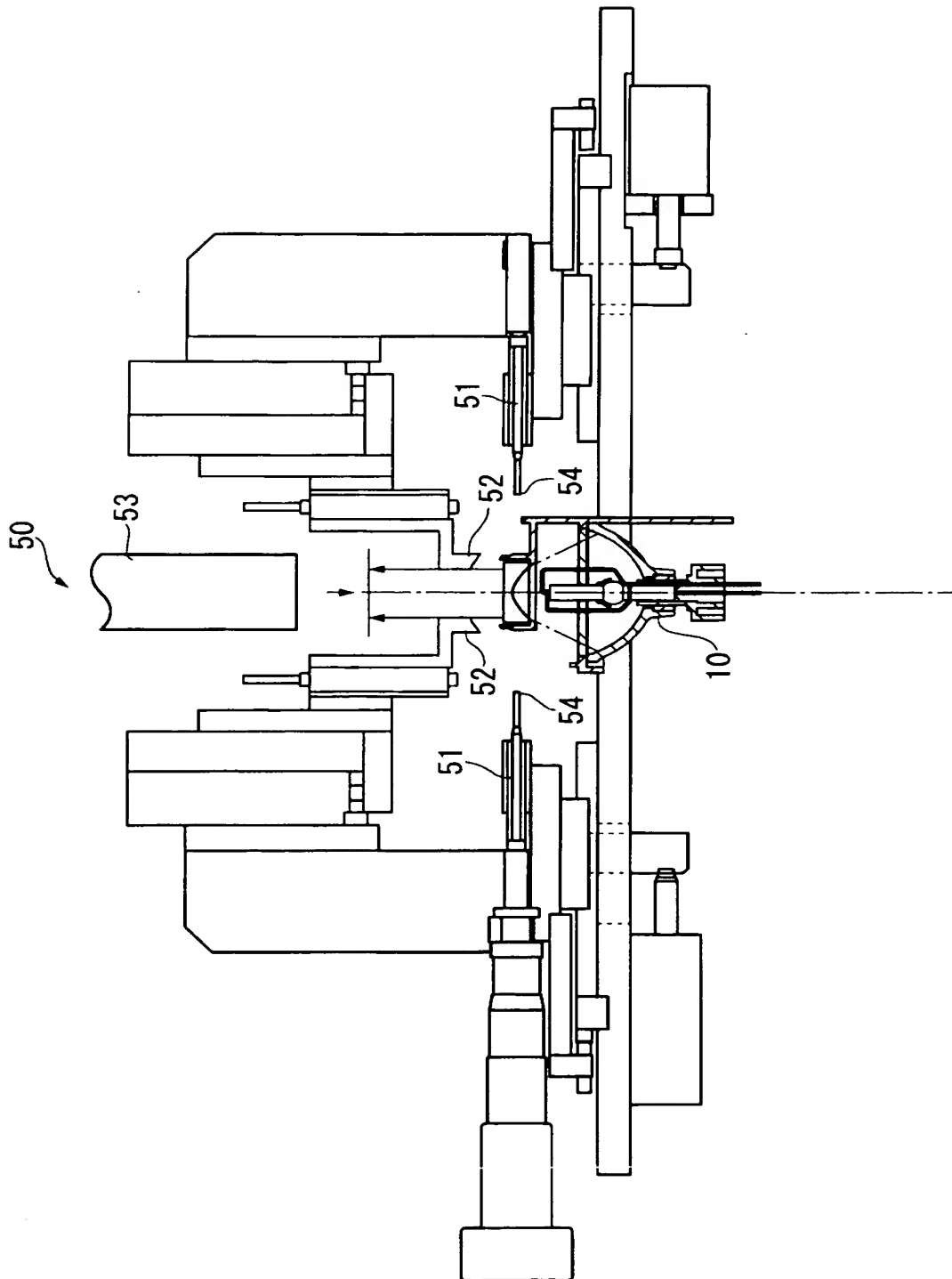
【図 2】



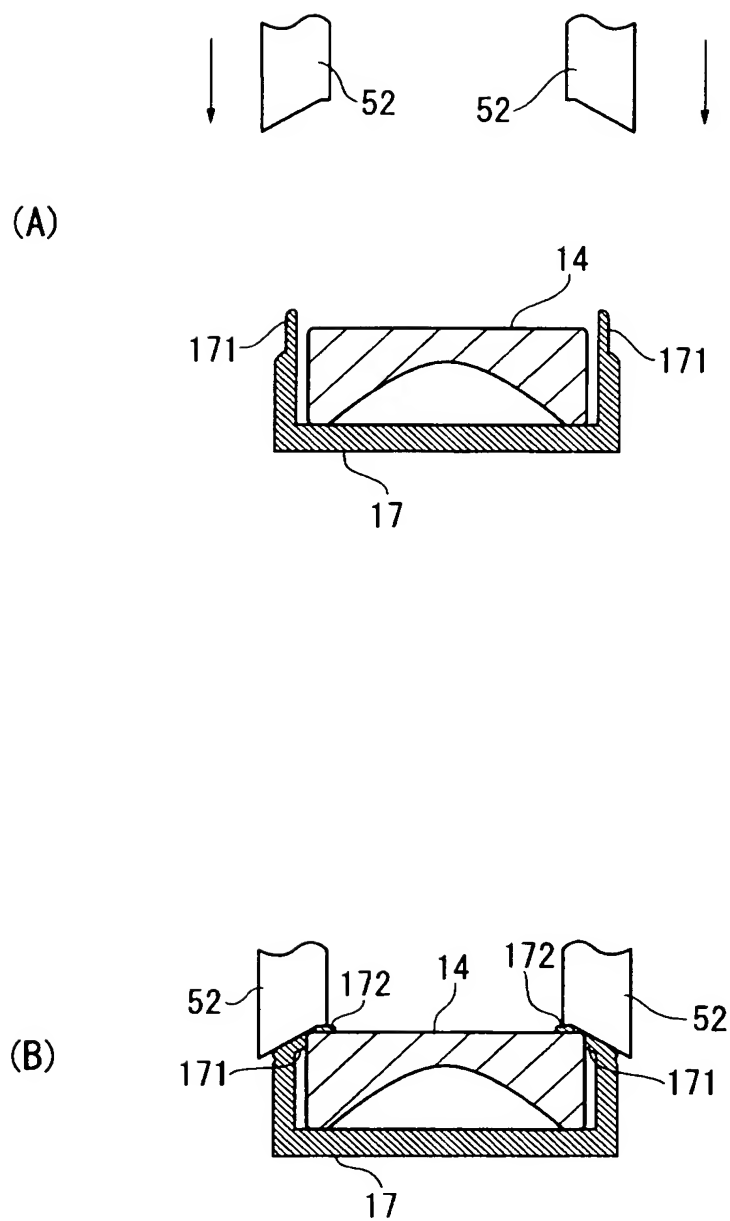
【図 3】



【図 4】

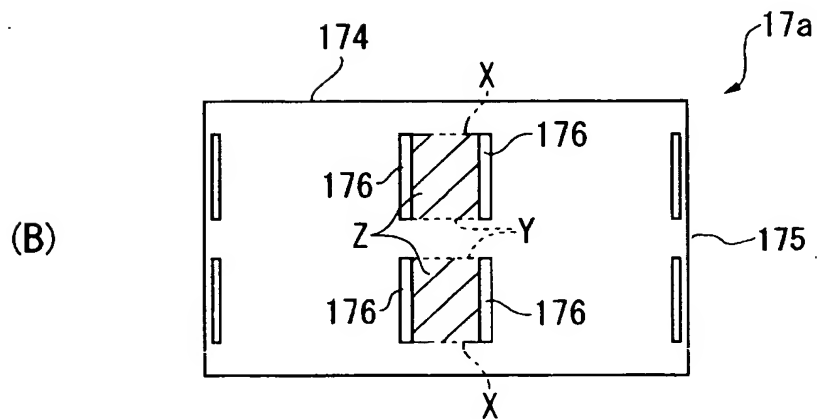
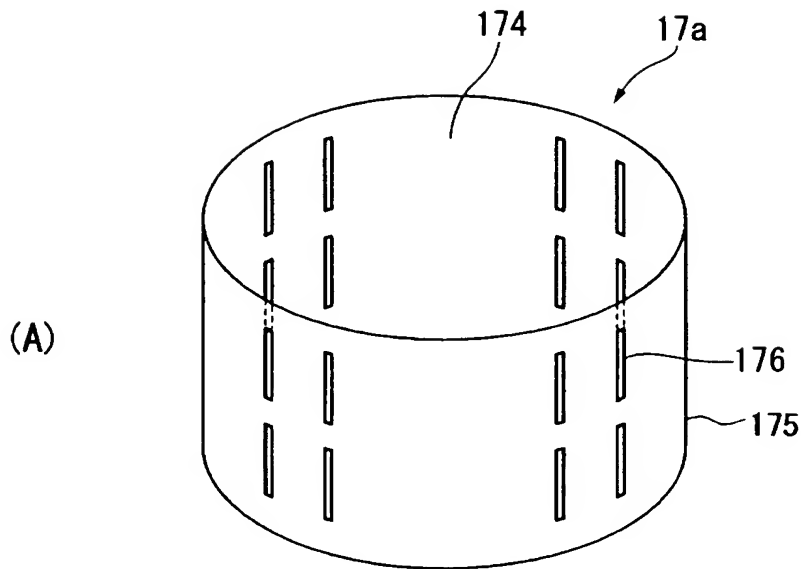


【図 5】

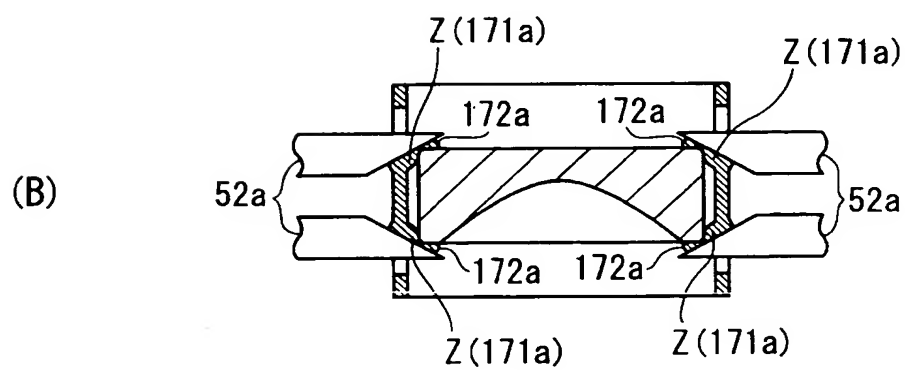
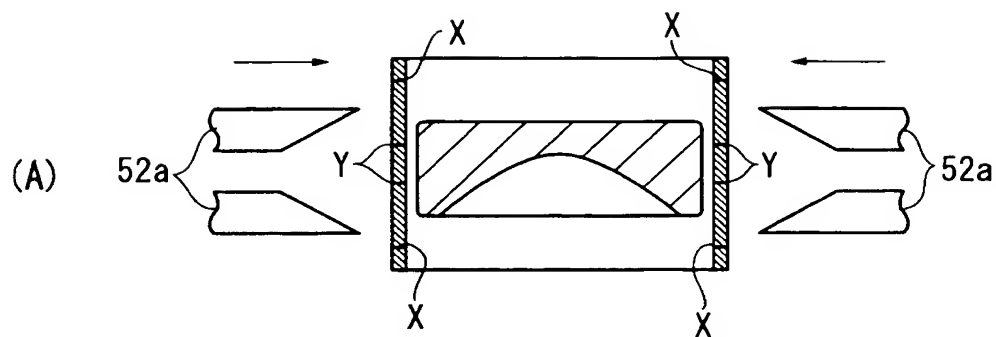




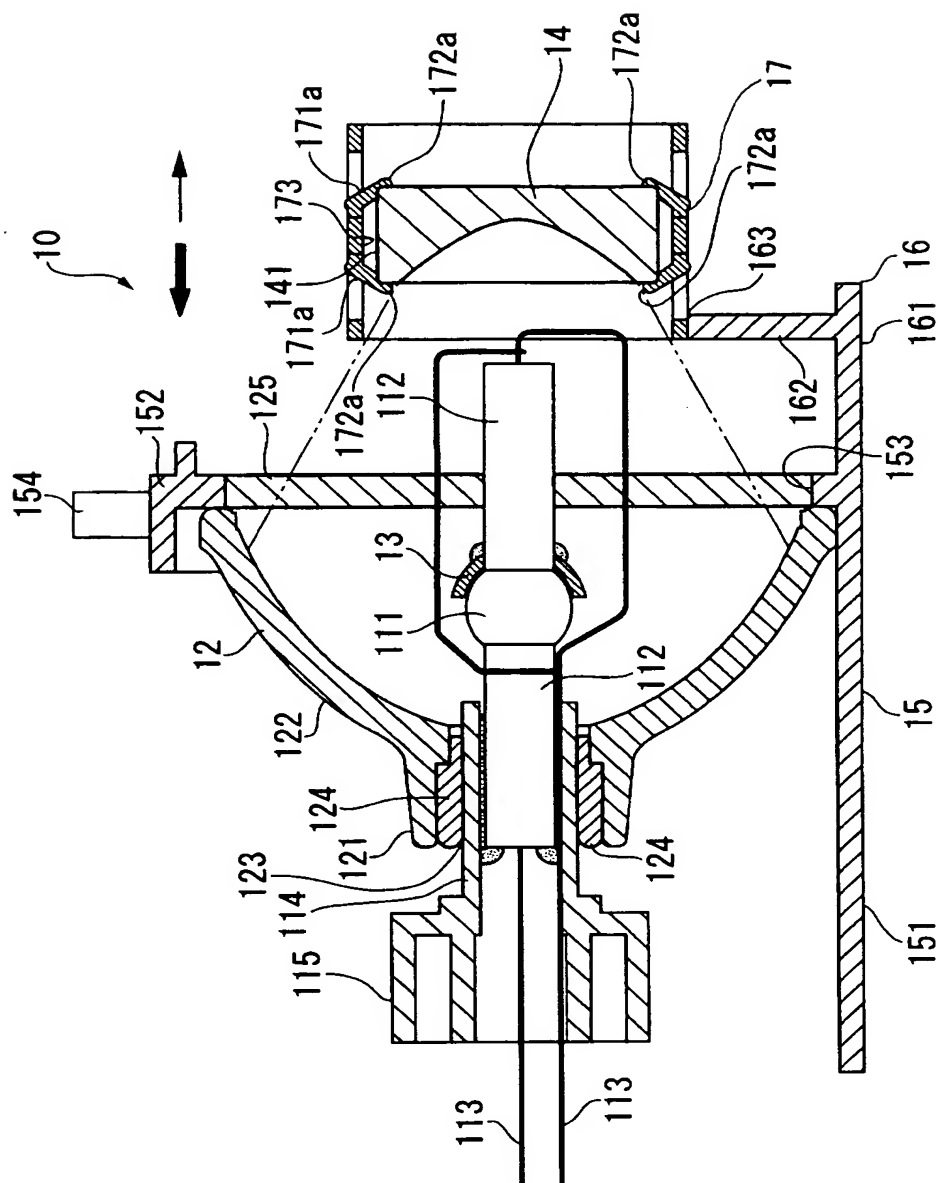
【図 6】



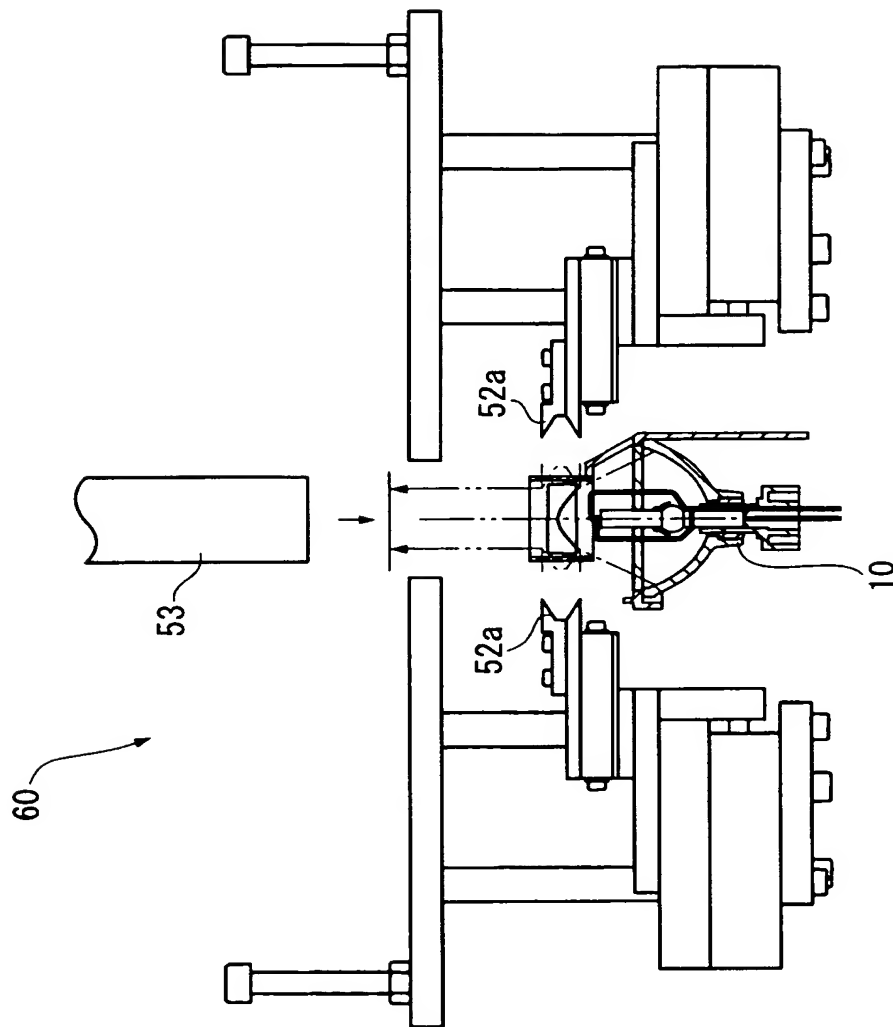
【図 7】



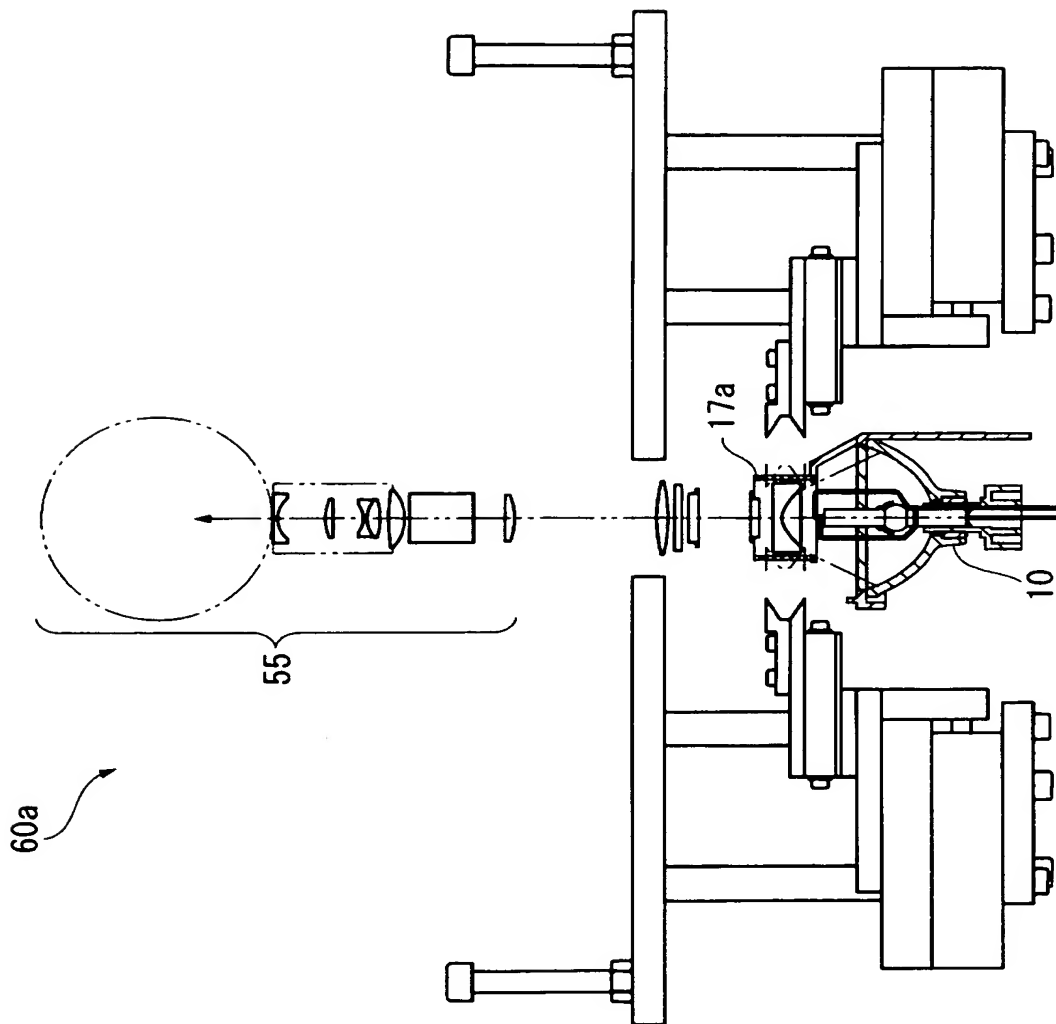
【図 8】



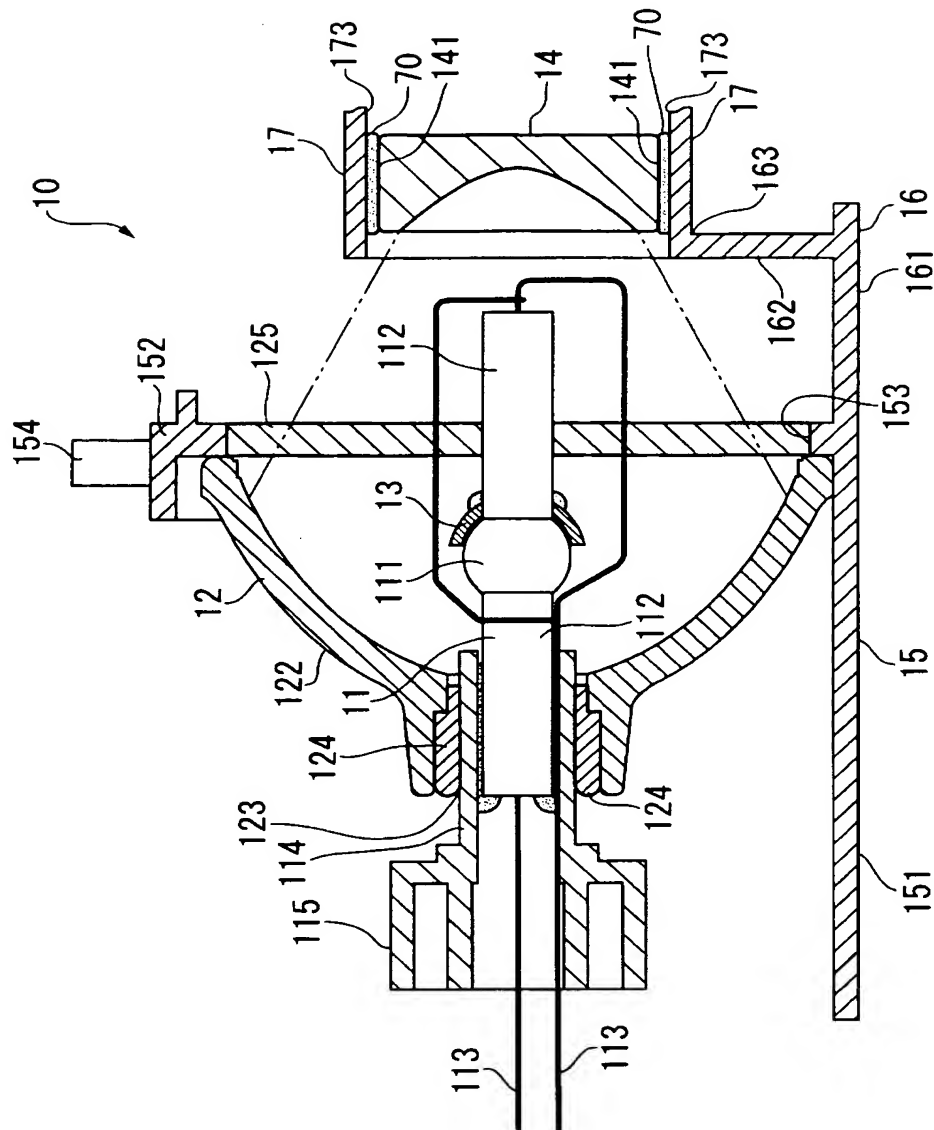
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 必要部品の点数も少なく、部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段でレンズが固定されるため作業性も良好であるとともに、内蔵されるランプの二次焦点のずれが生じることなくランプの照度低下を防止することができる光源装置を提供すること。

【解決手段】 電極間で放電発光が行われる発光部 1 1 1、及びこの発光部 1 1 1 の両側に設けられる封止部 1 1 2 を有する発光管 1 1 と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管 1 1 から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタ 1 2 と、楕円リフレクタ 1 2 の収束光を平行化する平行化レンズ 1 4 とを備えた光源装置 1 0 は、楕円リフレクタ 1 2 の光軸方向を位置決めするランプハウジング 1 5 を備え、かつ平行化レンズ 1 4 がレンズ固定部 1 7 を有するレンズ位置決め部材 1 6 によりランプハウジング 1 5 に対して位置調整された状態で固定されている。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 1 4 5 1 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社